Set d'enseignement des énergies renouvelables

Schéma d'assemblage

CE

Modèle No : FCJJ-27

⚠ ATTENTION

Afin d'éviter des risques de dommages à la propriété, des blessures graves ou de mort :
Cet ensemble doit être utilisé par des personnes de plus de 12 ans et seulement sous la supervision d'adultes qui ont pris connaissance des mesures de sécurité contenues dans la documentation. Éloigner les petits enfants ou les animaux car cet ensemble comporte des petites pièces qui pourraient être avalées. La pile à combustible et électrolyseur produisent des gaz qui peuvent facilement prendre feu. Lisez consciencieusement les instructions et gardez les à disposition comme référence.

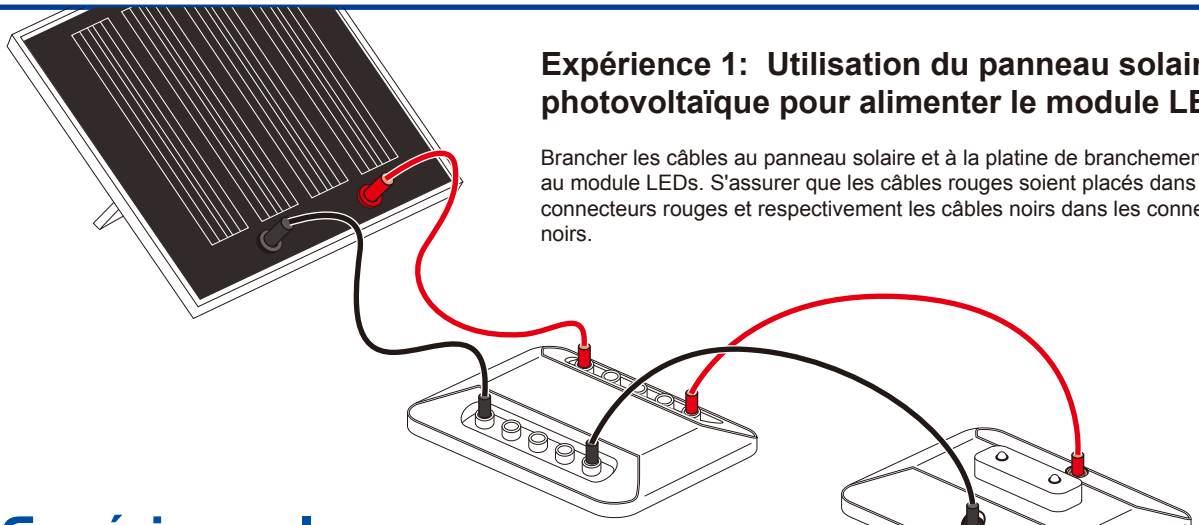
Utilisation en mode batteries :

1. L'installation et la désinstallation des batteries AA dans le boîtier concerné doivent être réalisées par des adultes uniquement.
Dévisser la vis de fixation du couvercle du boîtier à l'aide d'un tourne-vis cruciforme. Une fois la vis démontée, ouvrir le boîtier en faisant glisser le couvercle. Retirer les batteries avec les doigts, ne pas utiliser d'objet métallique à cette fin.
Lors de l'insertion des batteries, assurez vous de respecter les instructions concernant la polarité de celles-ci. Le pôle positif de la batterie doit correspondre au signe + du boîtier et le pôle négatif de la batterie doit correspondre au signe – du boîtier. Fermer ensuite le boîtier de batteries et fixer le couvercle à l'aide de la vis en utilisant un tourne vis cruciforme.
2. Des batteries non-rechargeables ne doivent jamais être rechargées !
3. Des batteries de caractéristiques différentes ne doivent jamais être montées ensemble (des batteries rechargeables avec des non-rechargeables, des alcalines et des standard, des batteries avec des niveaux de charge différents, etc).
4. NE JAMAIS introduire les fiches bananes du boîtier de batteries dans une prise de courant alternatif.
5. Les parties non isolées des fiches terminales des câbles du boîtier de batteries ne doivent jamais être en contact entre elles (court-circuit).
6. Les deux câbles électriques rouge et noir, livrés avec le set ne doivent jamais être branchés dans une prise de courant alternatif.
7. Les batteries usagées doivent être retirées du boîtier.

Set d'enseignement des énergies renouvelables schéma d'assemblage

Le nécessaire ? ● FCJJ-027 ● Batteries AA = 2 pièces ● De l'eau = 50 ml ● Une paire de ciseaux

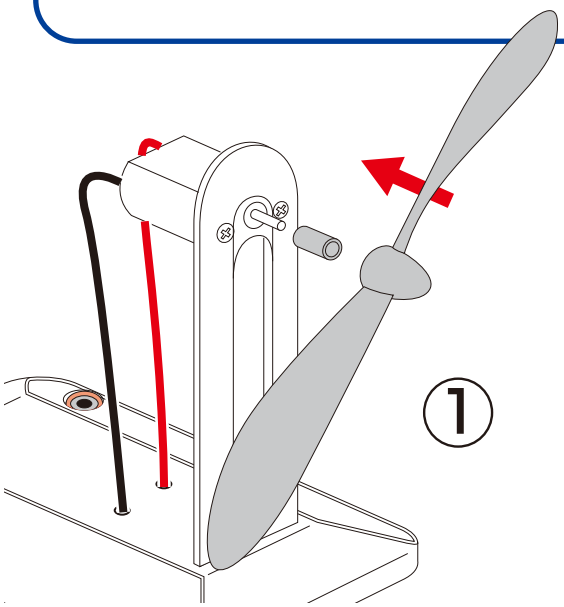
Pour de plus amples informations concernant les expériences possibles à l'aide de ce set éducatif, se référer au manuel de l'utilisateur contenu sur le CD-ROM.
IMPORTANT: Réfléchir avant d'effectuer les branchements décrits dans ce guide. Tout branchement erroné peut induire des dommages permanents aux composants de ce set et en tous les cas nuira au bon déroulement des expériences.



Expérience 1: Utilisation du panneau solaire photovoltaïque pour alimenter le module LEDs

Brancher les câbles au panneau solaire et à la platine de branchements puis au module LEDs. S'assurer que les câbles rouges soient placés dans les connecteurs rouges et respectivement les câbles noirs dans les connecteurs noirs.

Expérience 1

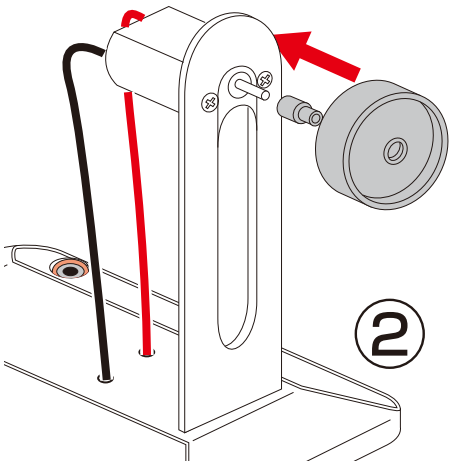


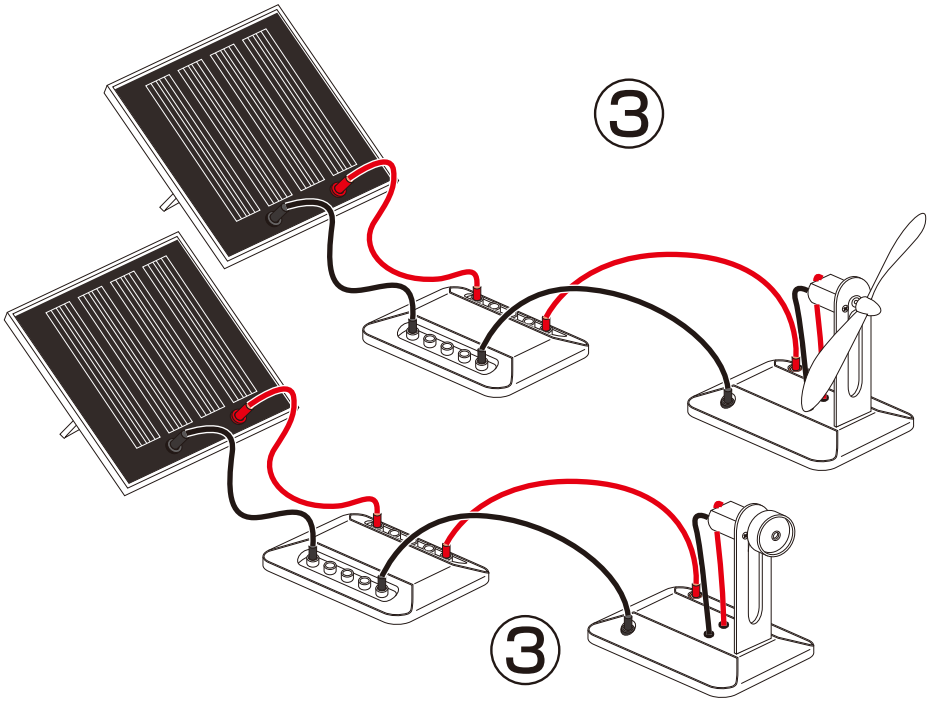
Expérience 2: Utilisation du panneau solaire photovoltaïque pour alimenter le ventilateur et une poulie

1. Assemblage du petit ventilateur électrique :
Placer le petit adaptateur cylindrique blanc sur l' axe du moteur. Placer l'hélice du ventilateur sur l'adaptateur cylindrique.

2. Assemblage de la poulie.
Placer le second adaptateur sur l'axe du moteur. Fixer la poulie sur cet adaptateur.

3. Brancher les fils électriques du panneau solaire sur la platine de branchement, puis sur les connecteurs du module ventilateur. Selon l'ardeur du soleil, il sera peut-être nécessaire de donner une impulsion avec le doigt sur l'hélice pour faire démarrer le ventilateur.

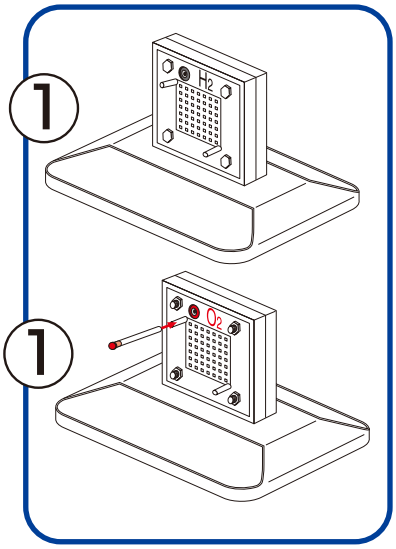




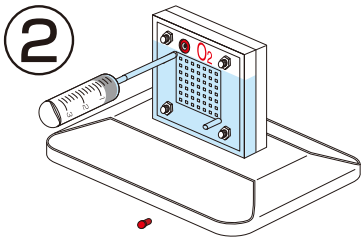
Expérience 2

Horizon Fuel Cell Technologies

Expérience 3: Préparation de l'électrolyseur et production d'hydrogène à l'aide du soleil.



1. Insérer le module électrolyseur dans sa base en prenant soin de placer les fiches de branchement vers le haut. Couper deux longueurs de 4 cm de tube transparent et insérer un « pin » noir à l'une des extrémités. Brancher le tuyau muni du PIN noir sur l'embout de l'électrolyseur côté « H2 » hydrogène (du même côté que la prise électrique noire). Brancher l'autre tuyau sur l'embout de l'électrolyseur côté O2 Oxygène.



2. Remplir la seringue d'eau distillée. Du côté O2 oxygène, brancher la seringue à l'extrémité ouverte du tuyau. Remplir l'électrolyseur jusqu'à ce que l'eau sorte par l'embout situé en bas du module, du même côté que le tube de remplissage. Retirer la seringue et placer un PIN rouge à l'extrémité du tube de remplissage. Laisser reposer durant 3 minutes.

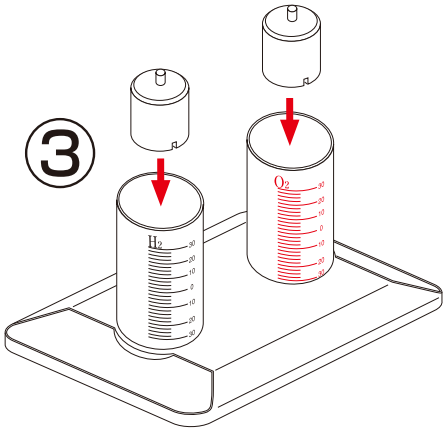
3. Placer les cylindres de verre ronds dans leur base et fixez les cloches de verres internes dans le fond des cylindres. Assurez vous que les joints de plastique au fond des cylindres n'obstruent pas les petites ouvertures dans le bas des cloches de verre.

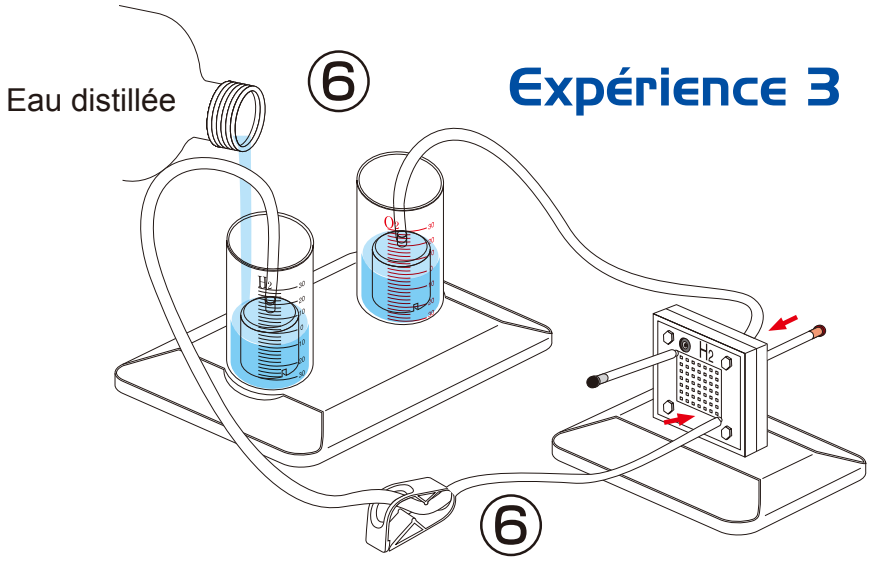
4. Couper deux longueurs de 20 cm de tube caoutchouc transparent. Faites passer l'un des tuyaux à travers la pince de fermeture (blanche). Positionner cette pince à environ 4 cm de l'une des extrémités du tuyau.

5. Brancher la partie longue de ce tuyau sur l'embout au sommet de la cloche de verre côté hydrogène (noir). Brancher l'autre extrémité de ce tuyau sur l'embout inférieur de l'électrolyseur côté hydrogène (noir). Brancher l'autre tuyau de 16 cm sur l'embout au sommet de la cloche de verre côté oxygène puis sur l'embout inférieur de l'électrolyseur côté oxygène.

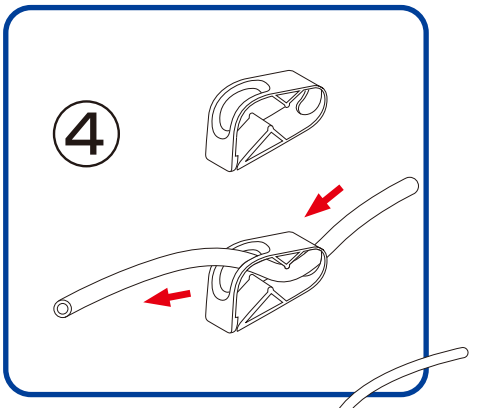
6. Verser 20 ml d'eau dans chacun des cylindres de verre. Enlever le PIN rouge de l'extrémité du tube de remplissage côté oxygène L'eau du cylindre remplira alors la cloche de verre interne. Replacer le PIN rouge à l'extrémité du tuyau de remplissage. Effectuer la même opération du côté hydrogène (noir).

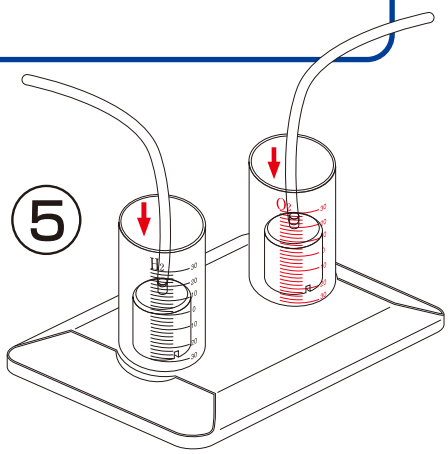
7. Connecter les câble électriques de l'électrolyseur sur le panneau solaire et assurez vous que ce dernier est en plein soleil. Assurez vous encore que les câbles soient bien en place, noir vers noir et rouge vers rouge. Tout erreur de connexion conduirait à un dommage permanent de l'installation.
Assurez vous que la pince de fermeture soit en position OUVERTE.
L'installation commence à produire de l'hydrogène et de l'oxygène qui sera emmagasiné dans les cylindres respectifs. Lorsque des bulles apparaitront à la surface de l'eau dans les cylindres, le cycle est complet. Débranchez alors les conducteurs électriques de l'électrolyseur.

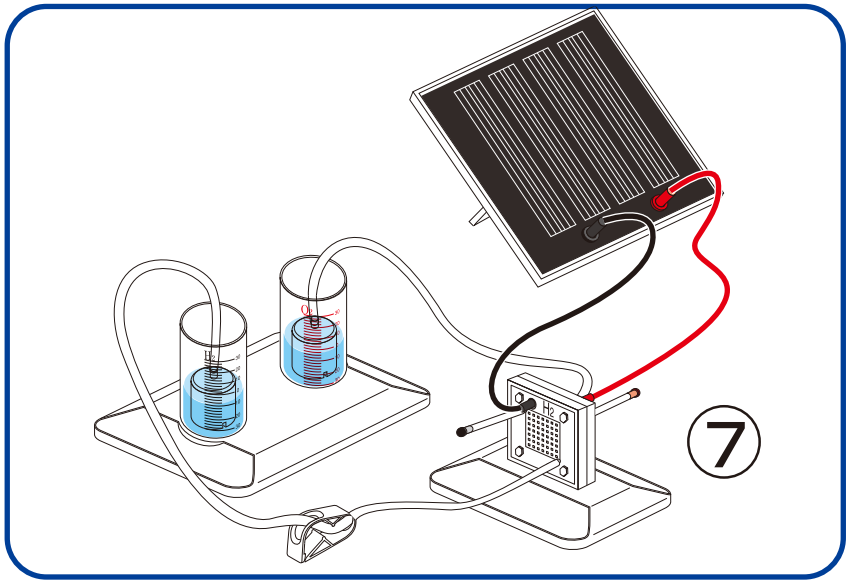




Expérience 3



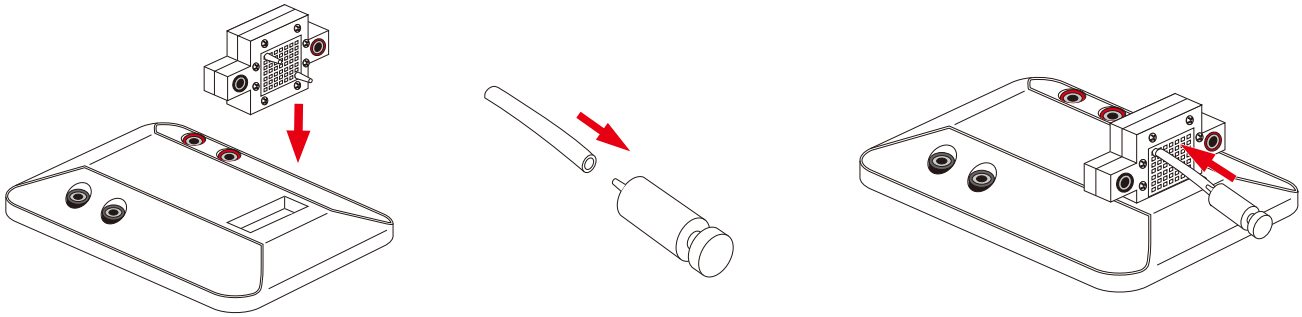




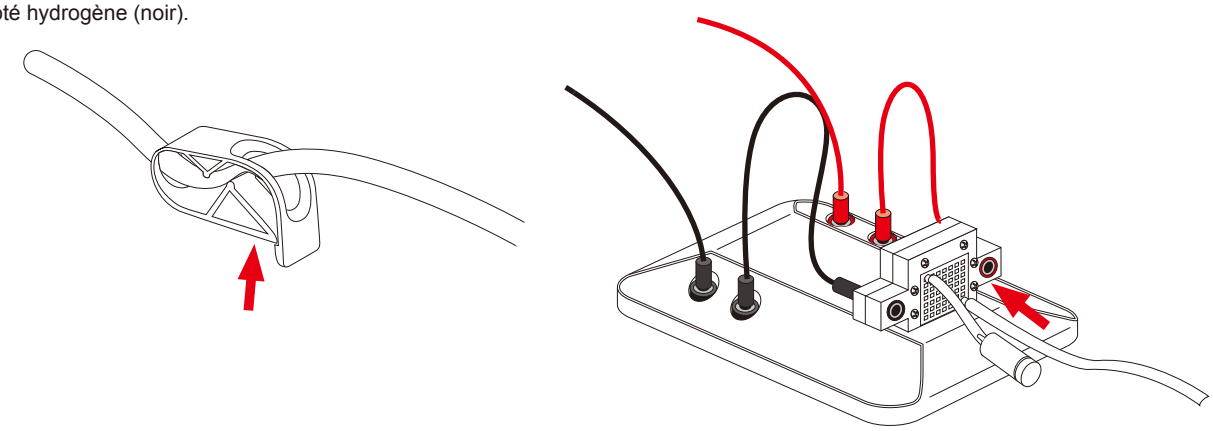
Horizon
Fuel Cell Technologies

UTILISATION DE LA PILE À COMBUSTIBLE POUR TRANSFORMER L'HYDROGENE EN ELECTRICITE.

Placer la pile à combustible dans sa base en respectant la couleur des prises électriques. Insérer la valve de purge à l'extrémité d'un tuyau transparent de 2 cm de longueur. Brancher l'autre extrémité de ce tuyau sur l'embout supérieur de la pile à combustible côté hydrogène.

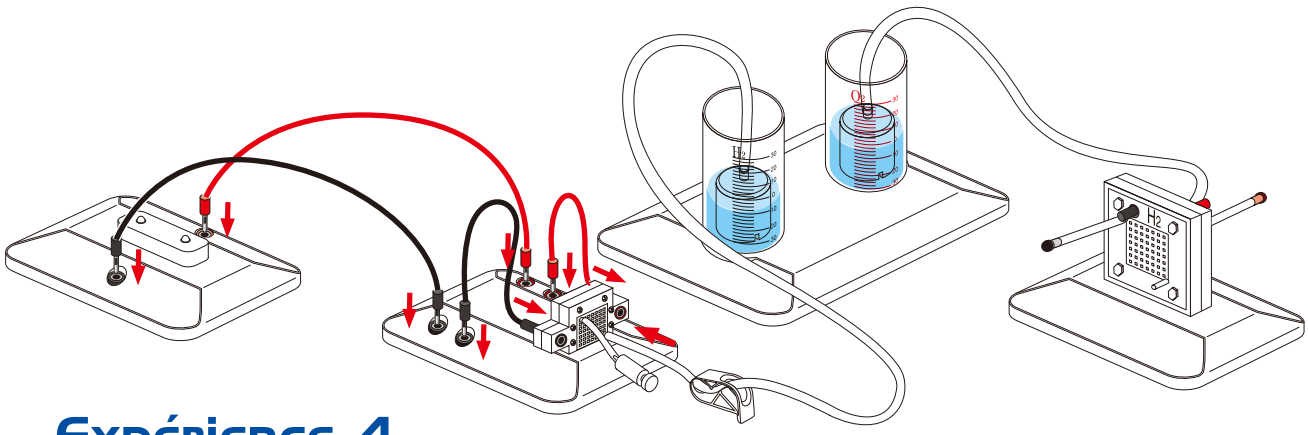


Fermer la pince située sur le tuyau d'hydrogène entre le cylindre réservoir et l'électrolyseur afin que les gaz produits lors de l'expérience précédente ne fuient pas. Ensuite, débrancher le tuyau d'hydrogène de l'électrolyseur et le brancher sur la pile à combustible, embout inférieur côté hydrogène (noir).



Expérience 4: Alimentation électrique du module LEDs en utilisant la pile à combustible à hydrogène.

Brancher les câbles électriques de la pile à combustible aux connecteurs de son socle en respectant les couleurs. Puis connecter le module LEDs au module pile à combustible en respectant toujours les couleurs des câbles. Ouvrir la pince sur le tuyau d'hydrogène. Les LEDs devraient se mettre à clignoter. Si ce n'est pas le cas, presser brièvement le bouton de la purge pour permettre à l'hydrogène d'alimenter la pile à combustible. Vu que les LEDs consomment de l'électricité, la pile à combustible consomme de l'hydrogène et vous pouvez le constater en observant le niveau d'eau dans le cylindre d'hydrogène.

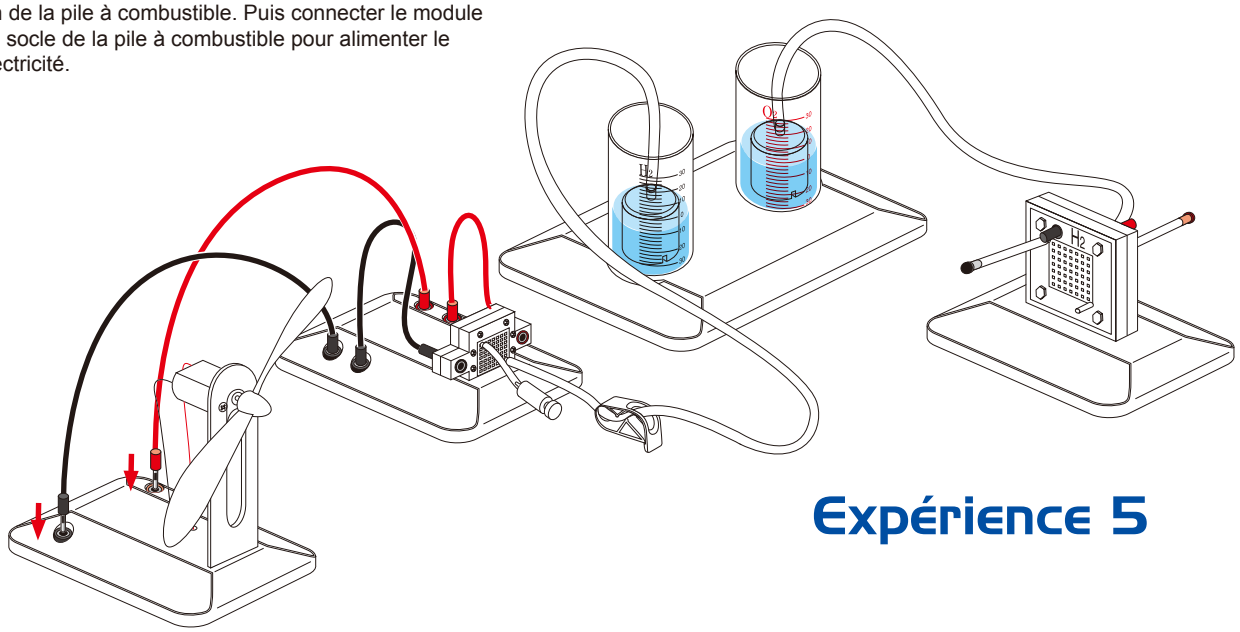


Expérience 4

Horizon
Fuel Cell Technologies

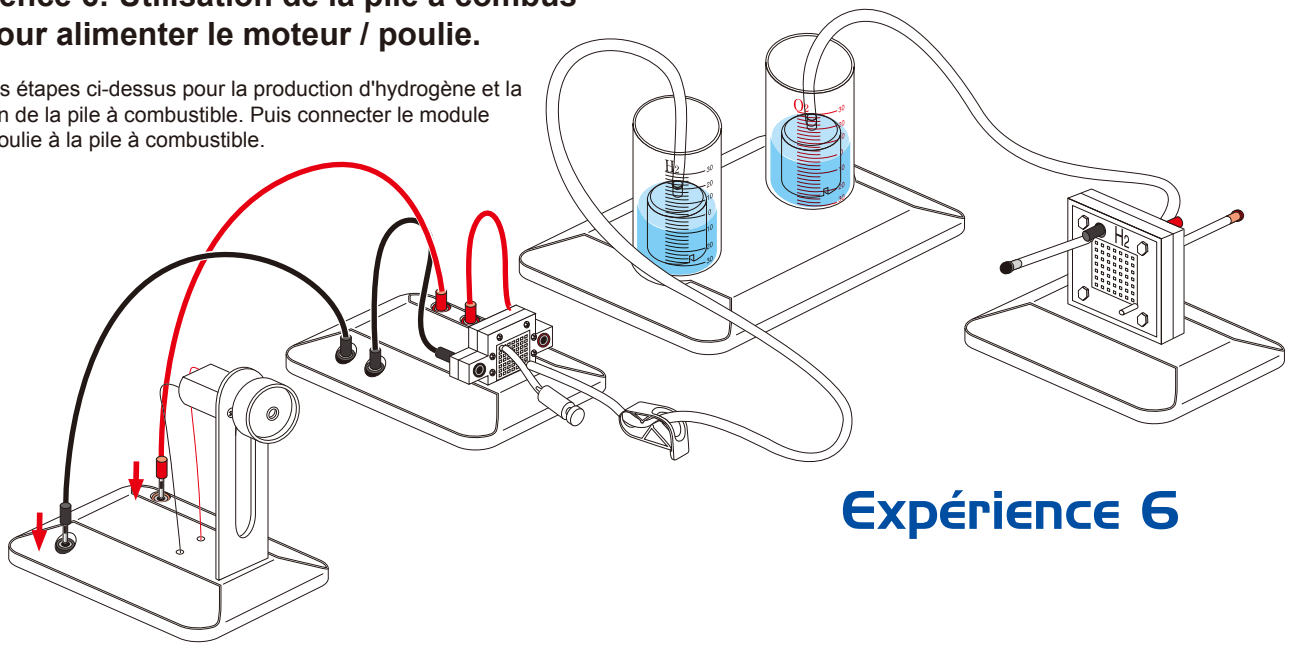
Expérience 5: Utilisation de la pile à combustible pour alimenter le ventilateur électrique.

Répéter les étapes ci-dessus pour la production de l'hydrogène et la préparation de la pile à combustible. Puis connecter le module ventilateur au socle de la pile à combustible pour alimenter le moteur en électricité.



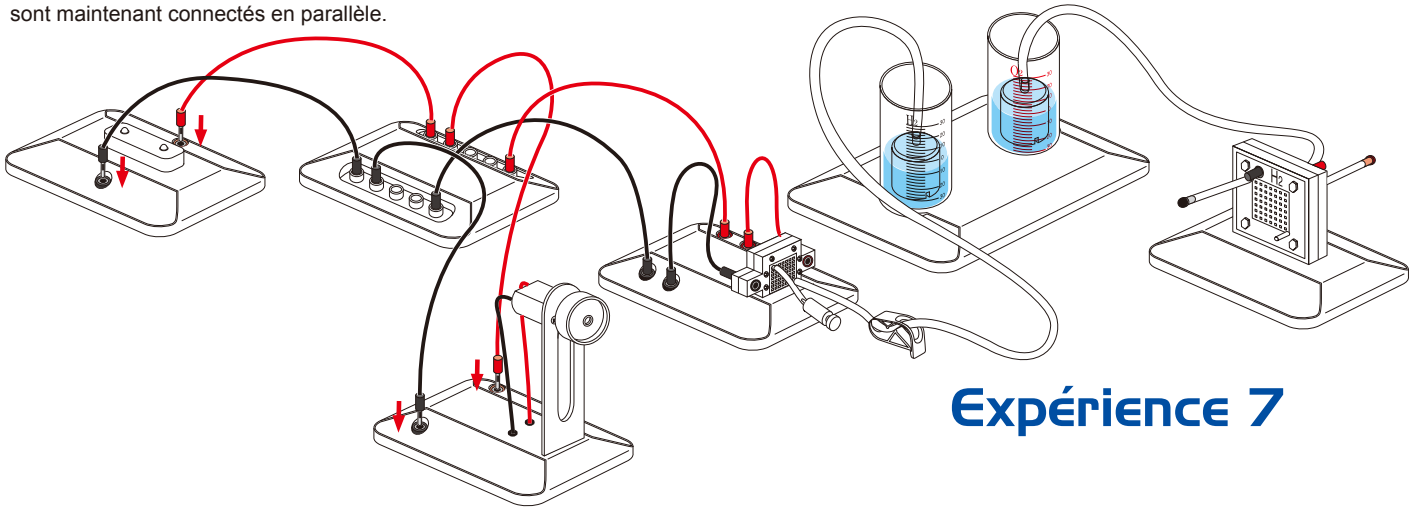
Expérience 6: Utilisation de la pile à combustible pour alimenter le moteur / poulie.

Répéter les étapes ci-dessus pour la production d'hydrogène et la préparation de la pile à combustible. Puis connecter le module moteur / poulie à la pile à combustible.



Expérience 7: Utilisation de la pile à combustible pour alimenter le moteur / poulie et les LEDs en parallèle.

Répéter les étapes pour la production de l'hydrogène et la préparation de la pile à combustible. Puis connecter le module moteur / poulie et le module LEDs à la platine de branchements (en respectant les couleurs des câbles). Ensuite connecter la platine de branchement à la pile à combustible (en respectant les couleurs). Les deux modules sont maintenant connectés en parallèle.



Horizon
Fuel Cell Technologies

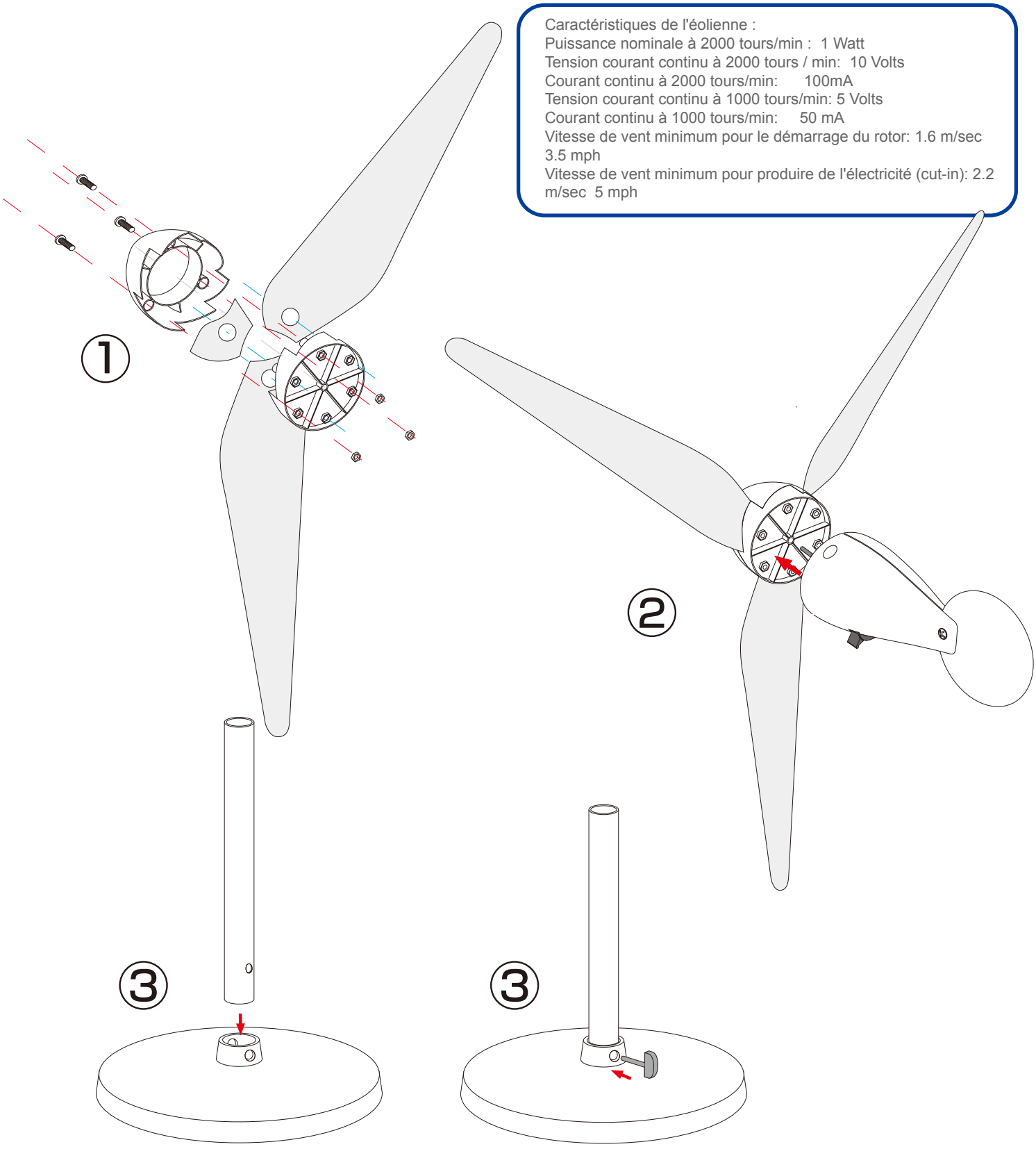
Découvrir l'énergie éolienne.
Assemblage de l'éolienne :

1. Placer les 3 écrous dans la cavité qui leur est réservée derrière le rotor de l'éolienne. Six trous ont été prévus. Placer les écrous en laissant un espace vide entre chacun des écrous. Retourner maintenant le rotor et placer les pales de l'éolienne dans leur logement. Choisissez 3 pales de même longueur. Assurez vous que la partie arrondie des pales vers le bas afin que le support puisse reposer à plat sur une table. Placer ensuite le cône d'hélice sur l'ensemble et positionner les 3 vis en face des écrous puis vissez délicatement.

2. Insérez le rotor sur son axe sortant du corps de l'éolienne jusqu'à la perception d'un « click ». Placer ensuite le corps de l'éolienne sur son mât.

3. Placer le mât dans la base et insérer la cheville de plastic blanc dans le trou correspondant de la base pour fixer le mât dans son logement.
Connecter les conducteurs électriques dans les trous en pressant les boutons correspondants.
Assurez vous de respecter les couleurs des conducteurs et des connecteurs.

Caractéristiques de l'éolienne :
Puissance nominale à 2000 tours/min : 1 Watt
Tension courant continu à 2000 tours / min: 10 Volts
Courant continu à 2000 tours/min: 100mA
Tension courant continu à 1000 tours/min: 5 Volts
Courant continu à 1000 tours/min: 50 mA
Vitesse de vent minimum pour le démarrage du rotor: 1.6 m/sec 3.5 mph
Vitesse de vent minimum pour produire de l'électricité (cut-in): 2.2 m/sec 5 mph



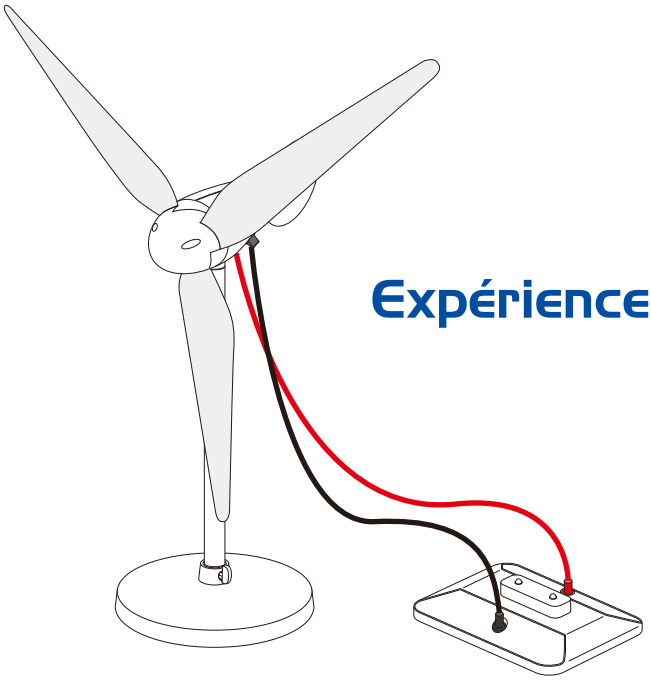
Horizon Fuel Cell Technologies

Expérience 8: utilisation de l'éolienne pour alimenter le module LEDs en électricité

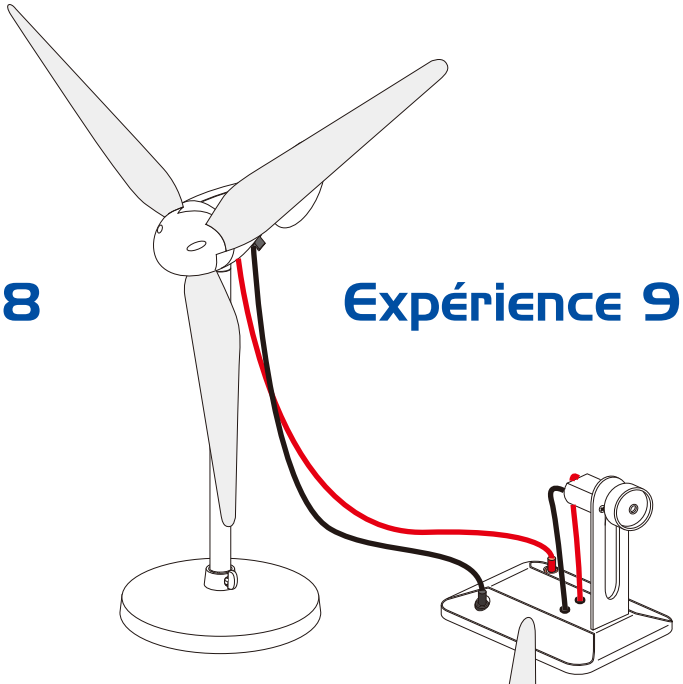
Alimenter le module LEDs en branchant les câbles électriques de l'éolienne au module LEDs en respectant les couleurs. Placer ensuite l'éolienne face au vent.

Expérience 9: utilisation de l'éolienne pour alimenter le module moteur / poulie.

Connecter les câbles électriques aux prises correspondantes du module moteur / poulie.



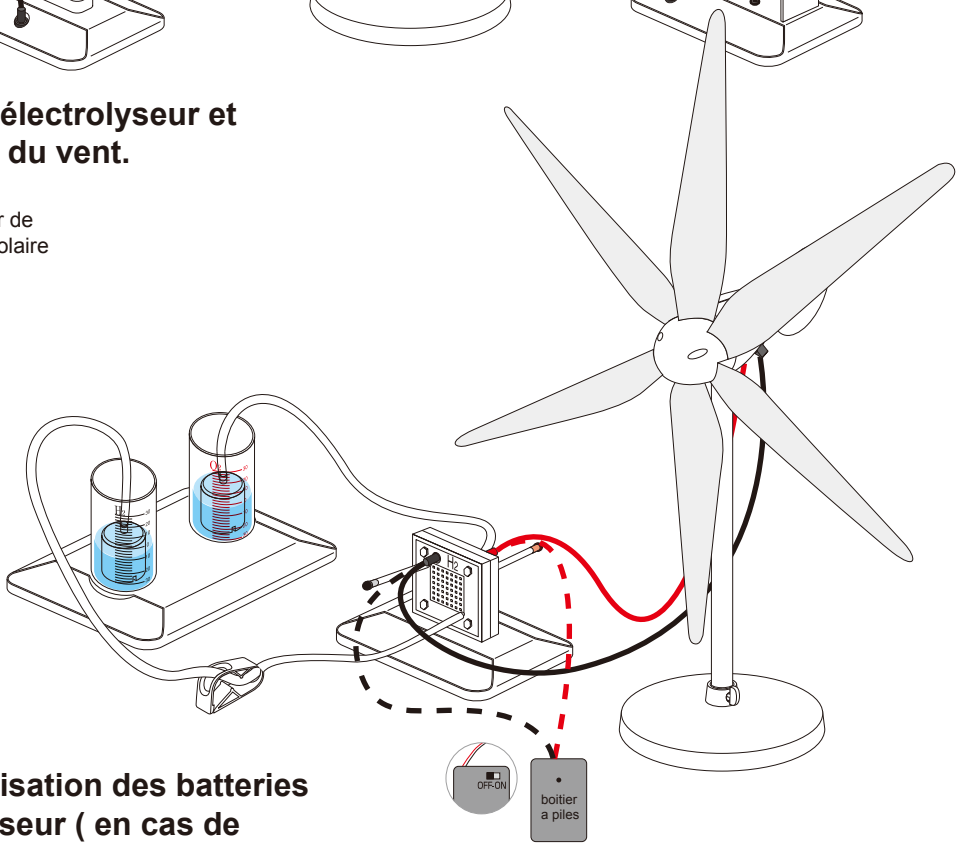
Expérience 8



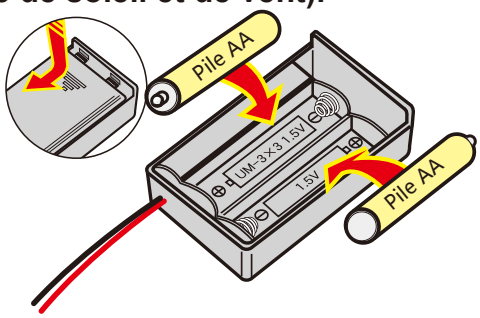
Expérience 9

Expérience 10: Préparation de l'électrolyseur et production d'hydrogène à l'aide du vent.

Répéter les étapes de préparation de l'électrolyseur de l'expérience no 3. Au lieu de connecter le module solaire photovoltaïque, connecter les câbles provenant de l'éolienne aux bornes correspondantes de l'électrolyseur (en respectant les couleurs). Il est préférable d'assembler l'éolienne en utilisant les longues pales afin d'optimiser la puissance pour alimenter l'électrolyseur.
Il est aussi conseillé de placer l'éolienne dans le fort vent produit par un ventilateur de bureau tournant à puissance maximum car l'énergie nécessaire pour alimenter un électrolyseur est considérable. Si le vent n'est pas suffisant, l'hydrogène et l'oxygène ne seront pas produits. Le temps nécessaire pour produire l'hydrogène et l'oxygène correspondant à la capacité des réservoirs est d'environ 10 – 15 minutes.
Dés que les gaz auront été produits à l'aide du vent, les expériences 4 à 7 peuvent être renouvelées en utilisant l'hydrogène produit par la force du vent.



Expérience 11 (alternative) : Utilisation des batteries (pack) pour alimenter l'électrolyseur (en cas de manque de soleil et de vent).



Faire glisser le couvercle pour ouvrir

Expérience 10/11

Après avoir démonté la vis de blocage, faire glisser le couvercle du boitier à piles en pressant sur la flèche avec le pouce pour ouvrir le boîtier. Ne pas toucher les câbles durant la procédure d'ouverture du boîtier. Placer deux piles AA en respectant la polarité.

※ S'assurer que le commutateur du boîtier est sur la position « off » avant d'introduire les batteries dans le boîtier.
※ **ATTENTION : si les câbles du boitier à piles sont en court-circuit, les piles peuvent fortement chauffer et provoquer des brûlures éventuelles, provoquer la fonte du boîtier ou prendre feu.**
※ *Note: l'énergie des piles peut être épuisée après 4-5 utilisations.*

Horizon
Fuel Cell Technologies

Set d'enseignement des énergies renouvelables
GUIDE DE DEPANNAGE

1. Le niveau d'eau dans les cylindres réservoirs ne descend pas lorsque les tuyaux de sortie des gaz sont débranchés de l'électrolyseur.
Solution:
Vérifier que les trous à la base de la cloche de verre interne correspondante sont bien ouverts. Si ces trous sont obstrués, tourner la cloche de verre jusqu'à ce que ces trous soient dégagés.

2. L'électrolyseur ne produit pas d'hydrogène ou d'oxygène.
Solution 1:
Vérifier que les conducteurs électriques sont connectés correctement. La pile à combustible ou l'électrolyseur peuvent être totalement détruits en cas de croisement des connexions, notamment lors de l'utilisation du boîtier de batteries.
Solution 2:
Remplacer les batteries usagées du boîtier d'alimentation par de nouvelles batteries.

3. La charge électrique (moteur, LEDs) ne fonctionne pas alors que le réservoir contient encore de l'hydrogène.
Solution:
Presser brièvement sur le poussoir du dispositif de purge pour alimenter la pile à combustible en hydrogène. Vous observez alors que la charge électrique (moteur ou LEDs) fonctionne à nouveau correctement.

4. Le processus d'électrolyse de l'eau ralentit.
Solution:
Injecter de l'eau par le tube supérieur côté oxygène (rouge) de l'électrolyseur à l'aide de la seringue. Attendre 3 minutes avant de remettre l'électrolyseur en fonction.

5. Les pales de l'éolienne ne tournent pas librement ou heurtent le mât lorsqu'elles tournent.
Solution:
Démonter les pales et les remonter dans l'autre sens.

6. Impossibilité de produire de l'hydrogène lorsque l'éolienne est utilisée à l'extérieur.
Solution:
Si la vitesse du vent n'est pas suffisante, l'hydrogène et l'oxygène ne seront pas produits. Utiliser un ventilateur de bureau tournant à plein régime pour alimenter l'électrolyseur, ou attendre un vent plus fort pour renouveler l'expérience.

7. Si la pile à combustible ou l'électrolyseur sont accidentellement remplis d'eau.
Solution 1:
Utiliser la seringue pour aspirer l'eau à l'extérieur de la pile à combustible.
Solution 2:
Utiliser un sèche cheveux pour assécher la pile à combustible côté oxygène et à travers les embouts d'entrée et de sortie des gaz. Assurez vous de souffler de l'air chaud.

8. La pile à combustible ne produit pas d'électricité alors que de l'hydrogène se trouve encore dans le réservoir cylindrique.
Solution 1:
Presser brièvement le poussoir du dispositif de purge pour ré alimenter la pile à combustible en hydrogène.
Solution 2:
A l'aide de la seringue, aspirer l'eau qui se trouve dans la pile à combustible.